Das

Thierleben

am

Boden der deutſchen Oſt- und Nordſee.

Vortrag, gehalten am 26. Nov. 1870 im Saale der Harmonie in Kiel

von

Dr. Karl Möbius,
Prof. der Zoologie in Kiel.

Berlin, 1871.
C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten

Von Jugend auf hörten wir erzählen von den vielen und wunderbaren Thieren in den Tiefen des Meeres; aber immer blieben sie uns viel fremder und geheimnißvoller, als diejenigen Thiere, die um uns her in der Luft ihr Wesen treiben.

Wenn daher an einem klaren ruhigen Tage unser Blick zum erstenmale durch die spiegelglatte Meeresfläche bis auf den Grund hinunterreicht, wo auf reinem Sande Muscheln liegen oder Krebse gehen und auf grünen und braunen Pflanzen Schnecken und Seesterne kriechen und über dies alles hin Fische und Quallen schweben, so genießen wir eine eigenthümliche neue Freude; denn eine Welt, in die wir bis dahin nur mit der Einbildungskraft gelangen konnten, breitet sich nun wirklich unter unsern staunenden Augen aus.

Die Spannung, welche die Phantasie dem Meere gegenüber in uns erzeugte, die Spiegelung des Wassers, die Lautlosigkeit der Bewegungen und das Ungewohnte der ganzen Erscheinung: dies alles erhöhet den Genuß, den uns der neue Anblick bereitet, führt uns aber auch leicht dahin, das, was wir sehen, für mehr zu halten, als es wirklich ist. Denn in Wahrheit unterscheiden wir, selbst bei der vollkommensten Klarheit, die das Wasser unserer Meere annehmen kann, doch nur die hervorstechenden Farben des Seebodens, die Hauptgruppirungen der Pflanzen und die auffallenderen Thiere; und schwerlich sehen wir selbst dieses mit derselben Deutlichkeit, mit welcher wir Sträucher und Blumen, Vögel und Schmetterlinge in einem Garten von einem Balkon her-

unter wahrnehmen. Alle kleinen Pflanzen- und Thierformen, alle feineren Verſchiedenheiten in den Bewegungen und Farben entgehen uns.

Könnten wir uns nicht durch Taucherglocken, ſo hörte ich oft fragen, am beſten über alles, was am Meeresgrunde lebt, belehren?

Dieſes Inſtrument würde jedoch, abgeſehen von den großen Schwierigkeiten, mit welchen ſeine Anwendung verbunden iſt, nicht geeignet ſein, die Bewohner des Meeresbodens ungeſtört und genau zu beobachten. Es würde durch ſein Erſcheinen die Thiere verſcheuchen, die Bodenſtoffe aufrühren und das Waſſer trüben. Und wenn ſelbſt nach einiger Zeit der Ruhe die Thiere wieder zum Vorſchein kämen, ſo würde helles Licht fehlen, ſie genügend zu beleuchten; den kleineren würden wir uns in der Glocke gar nicht ſo weit nähern können, um ſie genau zu betrachten oder ſie nur zu finden.

Wir müſſen alſo durch andere Mittel die Thiere des Meeresbodens kennen zu lernen ſuchen.

Wenn ſtarke Weſtwinde wehen, tritt an den öſtlichen Küſten von Schleswig-Holſtein das Oſtſeewaſſer ſo weit zurück, daß die flachſten Stellen des Meeresbodens trocken werden, und es iſt dann möglich, die Bewohner der Strandregion, die ſonſt mit ein bis drei Fuß Waſſer bedeckt ſind, trocknen Fußes aufzuſuchen und mit der Hand einzuſammeln. Dann ſieht man hier und da auf kahlen Sandflächen Herzmuſcheln [1]), Miesmuſcheln [2]), Strandſchnecken [3]) und einzelne kleine Plattfiſche [4]). In flachen, mit Seegras bedeckten Vertiefungen haben gewöhnlich größere Mengen von Schnecken, Krebſen [5]), Seeſternen [6]) und Fiſchen Zuflucht geſucht. Zahlreiche Sandhäufchen mit ſchnurförmig gewundener Oberfläche zeigen die Lagerſtätten von Sandwürmern [7]) an, welche die Länge großer Regenwürmer erreichen, olivengrün ſind und an jeder Seite des Körpers eine Reihe büſchelförmiger Kiemen tragen, die ſie mit rothem Blute füllen

können. Beim Ausgraben dieſer Würmer, die zum Beſtecken der Angeln dienen, ſtößt man häufig auf große weiße Sandmuſcheln[8]), aus deren Schale eine fleiſchige Maſſe hervorragt. Dies iſt ein zuſammengezogener Schlauch mit zwei Röhrengängen, den die Sandmuſchel, wenn Waſſer über ihrem Lager ſteht, oft bis einen Fuß lang ausdehnt und ihn über der Bodenfläche öffnet, um durch die eine Röhre Waſſer zum Athmen mit Nahrung einzuziehen und durch die andere wiederum auszuſtoßen. Die Eingänge zu dieſen Röhren ſind mit höchſt empfindlichen Sinnesorganen beſetzt: mit einem Kreiſe von Fäden, worauf feine Härchen ſtehen, welche jede ihnen widerfahrende Berührung durch Nervenfaſern bis in's Innere der Muſchel leiten, die, ſo gewarnt, ihre Röhren ſofort ſchließen und niederziehen kann.

In dieſer flachen Strandregion, welche durch ſtarke Winde trocken gelegt wird, wohnen in unſerer Oſtſee nur wenig Arten Thiere; nur ſolche dauern hier aus, welche im Stande ſind, längere Zeit trocken zu liegen, und welche viel größere Wärme und auch ſtärkere Kälte, als die tiefer wohnenden, immer unter Waſſer bleibenden Thiere aushalten können.

In keiner anderen Region des Meeresbodens übt der Wellenſchlag ſo heftige Wirkungen aus, wie in der Strandregion. Gegen die Angriffe deſſelben ſind die Thiere entweder durch dicke, ſchwer zerbrechliche Schalen geſchützt, wie manche Schnecken und Muſcheln, oder ſie verſtehen ſich durch Eingraben in den Boden oder durch Verankern zu ſichern. Das Eingraben iſt das gewöhnliche Schutzmittel bei Würmern und Muſcheln. Nur die in unſeren Meeren ſehr häufige Miesmuſchel gräbt ſich nicht ein, ſondern legt ſich durch ſehr haltbare Fäden, die ſie aus einem Drüſenſafte in ihrem Fuße ſpinnt, an Steinen oder Holzwerk derart feſt, daß die ſtärkſten Wellen über ſie hinrollen, ohne ſie loszureißen. Auf ſteinernen Uferbauten bilden daher die Miesmuſcheln eine ſchützende Decke, denn ſie verhindern das Auswa-

ſchen der Fugen durch die Brandung, wie man z. B. an den Uferwerken der Inſel Norderney beobachtet hat.

In der deutſchen Nordſee hat die Thierwelt der Strandregion denſelben Charakter wie in der Oſtſee; denn in beiden Meeren ſind ſich in der Nähe der Küſte die äußeren Umſtände, unter welchen die Thiere leben, ſehr ähnlich. Die Strandthiere der Nordſee müſſen ſogar täglich zweimal, bei jeder Ebbe, eine Zeitlang im Trocknen liegen. Die Fluth bedeckt ſie zwar mit ſalzreicherem Waſſer, als die Oſtſee enthält; aber wenn während der Ebbe Regen fällt, müſſen ſie ebenſo gut wie die Oſtſeethiere, Brackwaſſer ertragen.

Die Regelmäßigkeit, mit welcher in der Nordſee an jedem Tage weite Strecken des Meeresbodens entblößt werden, iſt eine Erſcheinung, welche für die Seevögel von großer Bedeutung iſt. Jede trocken laufende Sand- und Schlickplatte iſt für ſie eine mit den verſchiedenſten Speiſen: mit Fiſchen, Krebſen, Würmern, Schnecken, Muſcheln und Seeſternen reich beladene Tafel. Daher verſammeln ſie ſich, ſobald das Waſſer anfängt zu fallen, am Rande deſſelben und folgen ihm, ſo wie es zurückweicht, Schritt für Schritt nach, um ihre Mahlzeit zu halten.

In den Vogelkojen auf den Inſeln Sylt und Föhr werden in den Herbſtmonaten 50—60,000 Enten verſchiedener Arten gefangen. Dieſe Zahl macht jedoch nur einen ſehr kleinen Bruchtheil der ungeheuren Vogelſchaaren aus, die ihre Speiſe auf den flachen Nordſeegründen finden.

Sowohl in der weſtlichen Oſtſee, wie auch in der Nordſee findet man an den Steinen der Uferlinie, ſo hoch ſie das Seewaſſer beſpült, eine höchſt ſonderbare Form von Krebſen. Sie heißen Seepocken[9]), haben ungefähr die Größe eines Fingernagels und ſitzen wie kleine weiße Zelte feſt auf der Steinfläche. In dieſem Zelte, ſeinem dauerhaften Kalkgehäuſe, wohnt das zarte Krebsthier und öffnet und ſchließt es nach Willkür durch flügelthürartige Klappen, welche in die Zeltſpitze eingeſetzt ſind.

Vor der Mündung der Elbe ſind die ſchwimmenden Tonnen, welche das Fahrwaſſer bezeichnen, und die dort vor Anker liegenden Leuchtſchiffe ſehr geſuchte Wohnſtätten dieſer Krebſe. Sie gelangen aber zu ihnen in einer ganz andern Form. Sie kommen als mikroſkopiſche Thierchen, mit einem Auge und mit Ruderfüßen verſehen aus dem Ei, ſchwärmen einige Zeit im Waſſer umher, ſetzen ſich dann mit dem Kopfende feſt und verwandeln ſich endlich in augenloſe Thiere, deren Leib ſich in eine zeltförmige Kalkhülle einſchließt. Im erwachſenen Zuſtande ſitzen ſie auf den untergetauchten Flächen der Seetonnen und Leuchtſchiffe ſo dicht, daß Schale an Schale ſtößt. An einer Seetonne, die bei Cuxhaven im Elbſtrom gelegen hatte, zählten drei Perſonen an verſchiedenen Stellen alle Seepocken auf je einem Quadratfuß Flächenraum. Die Zählungen ergaben 1000, 1145 und 1200 Stück, im Durchſchnitt alſo 1115 Stück für den Quadratfuß. Die ganze mit Seepocken bedeckte Fläche der Tonne war 43 Quadratfuß groß und trug alſo über 47,000 Thiere derſelben Art. Als das vor der Elbmündung liegende Leuchtſchiff Neptun bei Hamburg im Dock lag, um von den Thieren, die ſich auf demſelben feſtgeſetzt hatten, gereinigt zu werden, fand ich die ganze 2200 Quadratfuß große, untergetauchte Fläche mit einer dichten, höckerigen Kruſte von Seepocken überzogen. Dieſe beſtand nach einer Zählung der Individuen eines beſtimmten Flächenraumes und einer darauf gegründeten Berechnung im Ganzen wenigſtens aus zwei Millionen Thieren. Außer den Seepocken hingen noch eine ungeheure Menge von Miesmuſcheln an dem Schiffe.

Dieſe Zahlen führte ich an, um ein wichtiges Geſetz, von welchem die Ausbildung großer Mengen von Seethieren abhängt, verſtändlich zu machen. Ehe ich es ausſpreche, will ich aber noch zwei andere Zahlenbeiſpiele anſchließen.

Bei Büſum an der Weſtküſte von Holſtein wurden im Jahre 1866 auf den dortigen Watten (den trocken laufenden Platten des Meeresgrundes) 8000 Tonnen Miesmuſcheln, d. i. mehr

als 30 Millionen Stück eingesammelt und als Dünger auf die Felder gebracht.

Ein großer Theil des Kalkes, den man im westlichen Theile von Schleswig-Holstein zum Bauen verwendet, wird aus Muschelschalen gebrannt, welche bei Ebbe auf trockenliegenden Stellen des Wattenmeeres in Böte oder Wagen eingeschaufelt werden. Nach amtlichen Ermittelungen erhielten die Kalköfen dieser Provinz im Jahre 1865 36,440 Tonnen Schalen. Rechnet man im Durchschnitt auf jede Tonne nur 5000 Muscheln, was sicherlich nicht zu viel ist, so findet man, daß das Wattenmeer in einem Jahre über 182 Millionen Muscheln in die Kalköfen lieferte.

In einem großen Haufen solcher Muschelschalen, die vor einem Kalkofen in Husum abgeladen wurden, fand ich fünf Arten Muscheln[10]; die Hauptmasse bildete jedoch nur eine Art: die Herzmuschel.

Jedes Atom dieser Massen von Schalen war vorher ein Bestandtheil der Nahrung, welche die darin wohnenden Thiere verzehrten, um Kräfte für ihre verschiedenen Lebensarbeiten daraus zu ziehen und um zu wachsen. Wie groß das Quantum Nahrung ist, das eine Seepocke, eine Mies- oder Herzmuschel haben muß, um eine gewisse Größe zu erreichen, ist nicht ermittelt. Aus dem Gewichte erwachsener Austernschalen und aus der Menge des Kalkes, der im Seewasser aufgelöst ist, hat der Chemiker Bischof berechnet, daß das Weichthier 50,000 mal so viel Wasser, als es selbst wiegt, durch seinen Körper gehen lassen müßte, um den Stoff seiner Schale daraus zu ziehen.

Die Muscheln und Seepocken, überhaupt die meisten Thiere, welche den Boden des Meeres bewohnen, sind auf dasjenige Quantum Nahrung angewiesen, welches sie in ihrer nächsten Umgebung finden und welches ihnen das vorüberströmende Wasser zuführt. Da nun dieses Quantum für jeden bestimmten Raum — auch in dem großen Meere — innerhalb gewisser Grenzen liegt, so muß auch die Zahl und das Gesammt-Volumen der Thiere,

die daſelbſt zur Ausbildung kommen können, beſchränkt ſein und von der Menge der Nahrung abhängen.

Die Strandregion des Bodens unſerer Oſt- und Nordſee bewohnen, wie ich gezeigt habe, nur wenig Arten Thiere; da aber dieſen das ganze Quantum von Nahrung, das im Laufe des Jahres ihrem Gebiete zugeführt wird, zur Verfügung ſteht, ſo gedeihen ſie und vermehren ſich reichlich. Wo es ſich leichter lebt, als in der unbeſtändigen, bald heißen, bald eiskalten Strandregion, an günſtigeren Wohnſtätten, wo es auch empfindlicheren Arten möglich iſt, feſten Fuß zu faſſen und von den Speiſen zu nehmen, welche die Natur für alle, die verſammelt ſind, ohne beſondere Begünſtigung eines ihrer Kinder austheilt, da wird ſich eine jede der vielen concurrirenden Arten mit der Aufzucht einer geringeren Zahl von Individuen begnügen müſſen. Für jeden gegebenen Raum und die daſelbſt vorhandene Menge von Nahrung bringt die Natur überall die größte Zahl von Individuen zur Reife, die unter den daſelbſt zuſammenwirkenden Umſtänden beſtehen können. An Eiern und Jungen iſt kein Mangel. Tauſend und aber tauſend mal hat man geſehen, daß große Mengen derſelben vor jeder weiteren Entwickelung zu Grunde gingen, während noch der erſte Beweis zu führen iſt, daß alle Eier eines Thieres reife Individuen geworden ſeien.

Auf den Watten vor der ganzen norddeutſchen Küſte, von der Nordgrenze Schleswigs bis zur Mündung der Ems habe ich überall dieſelbe artenarme aber individuenreiche Seethierfauna gefunden. Die Thierwelt iſt daſelbſt ſo gleichförmig wie der Charakter ihrer Wohnſtätten.

Ein bunteres Thierleben würde ſich an unſerem Strande entfalten, wenn er aus Felſen beſtände, wie bei der Inſel Helgoland. Da iſt jede Klippe, die bei Ebbe aus dem Waſſer auftaucht, von Pflanzen und Thieren dicht beſetzt.

An der Nord- und Weſtſeite dieſer Inſel enthlößt das Meer

bei Ebbe einen breiten Saum des felsigen Grundes, der dann, von der hohen Insel herab gesehen, fast den Eindruck eines tiefgefurchten, nassen Ackers macht.

Besucht man aber diese Stelle bei ruhigem Wetter während der Ebbe in einem Boot, so bietet sie einen ganz anderen, anziehenderen Anblick dar. Das Wasser ist so rein und durchsichtig, daß man eine Menge braune, grüne und rothe Algen deutlich auf dem Felsengrunde unterscheiden kann. Zwischen ihnen kriechen Schnecken, Taschen- und Einsiedlerkrebse, Würmer und Seesterne hin. Gesellschaften kleiner keulenförmiger Seescheiden [11]) von der Durchsichtigkeit des reinsten Eises; Gruppen eines andern rothgelben Weichthieres ohne harte Schale [12]) und zarte Bäumchen von Glockenpolypen [13]) haben sich auf den Steinen befestigt.

Der unmittelbar an die hohen Klippen stoßende Seegrund liegt, wenn das Wasser am niedrigsten steht, trocken. Ein röthlicher Schlamm, den die brandenden Wogen aus den abgebrochnen Steinen mahlen, haftet als dünner Ueberzug auf dem unterliegenden Felsen. Er ist mit zahllosen Löchern übersäet, die von einem Spazierstock gestochen zu sein scheinen. — Als ich diesen Boden zum erstenmal betrat, war ich sehr verwundert; denn warum, mußte ich fragen, wäscht die Brandung, die hier bei jedem westlichen Sturme wüthet, den Felsengrund nicht glatt und kahl? Bei näherer Untersuchung löste sich das Räthsel. Die Masse, welche ich für lauter Schlamm gehalten, bestand zum größten Theil aus kleinen Würmern [14]), die nicht dicker als eine gewöhnliche Stecknadel und ungefähr $\frac{1}{6}$ so lang wie diese sind (4^{mm}). Jeder Wurm hatte sich eine häutige Röhre aus einer wasserhellen Haut gebildet. Dicht wie die Borsten einer Bürste standen sie neben einander und die röthliche Farbe hatten sie nur durch außen an ihren Röhren haftende Schlammtheilchen erhalten.

Und die Löcher in dem Wurmlager waren die Wohnplätze

rothbrauner Seeroſen[15]), die mit ihrer Sohle feſt auf dem Felſen ſaßen und nach dem Ablaufen des Waſſers ihren Körper zuſammengezogen hatten. — Wenn die Fluth wiederkehrt, ſaugen ſich die Seeroſen voll Waſſer, ihr Körper und die Fangarme dehnen ſich wieder aus, und wenn ein Wurm, eine Schnecke, ein kleiner Fiſch ſie im Vorbeigehen berührt, ſo ſtoßen ſie plötzlich Tauſende feiner Fäden aus, um ſie zu umſpinnen, zu fangen und in den Mund zu ziehen. Und auch die kleinen Würmer kommen an die Oeffnung ihrer Röhre herauf und laſſen ihre Kiemen, wie einen Stern entfaltet, im Waſſer wieder ſpielen. —

Durch dieſen Blick auf die eigenthümliche Fauna der Helgolander Klippen wollte ich deutlich machen, daß Felſengrund die Anſiedelung von Seethieren ſehr begünſtigt und daß an unſern ſandigen Küſten nicht der ſtarke Wellenſchlag, ſondern die Beweglichkeit des Grundes viel dazu beiträgt, die Zahl der Arten zu vermindern.

Die große Zahl von Würmern und Seeroſen einer Art auf einer Stelle kann zugleich als ein ferneres Beiſpiel für das Geſetz dienen, daß da, wo beſondere Umſtände nur wenig Arten aufkommen laſſen, die dorthin gelangende Nahrungsmenge die Entſtehung einer großen Zahl gleichartiger Individuen verurſacht.

Bisher habe ich nur von den oberen flachen Rändern des Meeresbeckens geſprochen, von welchen das Meer ſelbſt die Säume des Schleiers, mit denen es ſeine Geheimniſſe bedeckt, entweder periodiſch, wie in der Nordſee, oder nur bei beſonderen Winden zurückzieht, ſo daß wir Luftathmer ſie dann wie trocknes Land betreten und unterſuchen können.

Zur Erforſchung aller tieferen Meerestheile, die ſtets unter Waſſer bleiben, wendet man Bleigewichte und zu Boden ſinkende Netze an.

Mit dem Senkblei wird die Tiefe gemeſſen. Die See-

leute brauchen es aber auch zugleich, um die Beſtandtheile des Bodens kennen zu lernen. Sie füllen eine Aushöhlung am unteren Ende des Bleigewichtes mit Talg aus; in dieſes drücken ſich Proben des Seebodens: kleine Steine, Muſchelſchalen und Mudtheile ein und werden mit dem Senkblei an die Oberfläche gebracht.

Die Schleppnetze der Zoologen beſtehen aus einem eiſernen Rahmen, an welchem ein Beutel mit ſehr engen Maſchen befeſtigt iſt. Sie werden an einem langen Tau von langſam ſegelnden oder rudernden Fahrzeugen aus über den Grund gezogen. Dasjenige Rahmſtück, welches den Boden berührt, hat eine Schneide; dieſe löſt die oberſte Bodenſchicht ſammt ihren Pflanzen und Thieren ab und läßt Alles in den Beutel gleiten, in welchem es dann an die Oberfläche gezogen wird.

Durch ſolche Schleppnetzzüge und durch Ausmeſſungen der Tiefen mit dem Senkblei gelangt man viel leichter zur Kenntniß des Meeresbodens, als es je durch Taucherglocken möglich ſein würde.

So ſteht vor meiner Seele ein beſtimmtes Bild des waſſerbedeckten Grundes der Kieler Föhrde und vieler Stellen des deutſchen Nordſeegrundes, das ſich auf Tiefenangaben von Seekarten, zu welchen auch unſere Marine ausgezeichnete Beiträge geliefert hat, und auf wiederholte Schleppnetzunterſuchungen gründet.

Dieſes Bild will ich zu beſchreiben verſuchen.

Bei andauernden ſtarken Weſtwinden ſinkt das Waſſer im Kieler Hafen um 4 bis 5 Fuß unter den mittleren Stand. Was würden wir ſehen, wenn es 60 Fuß tief abliefe, wie z. B. bei jeder Ebbe zu St. Malo an der Nordküſte der Bretagne geſchieht?

Der Hafen, die ganze Föhrde würde, eine kleine im Norden der Stadt liegende Stelle ausgenommen, die 100′ tief iſt, trocken liegen, und das Thal, welches die Hügel zu beiden Seiten des Waſſers einſchließen, würde dann tiefer und unten etwas enger ſein. An der Grenze zwiſchen dem entleerten Waſſerthal und dem über

dieſem liegenden Luftthal würden wir eine ebene, gegen das Waſſerthal hin abwärtsgeneigte Ebene ſehen. Das ganze Thal würde alſo gleichſam durch eine Terraſſe an jeder Seite in eine untere und obere Abtheilung geſchieden ſein. An vielen Stellen würde die obere viel höher anſteigen, als die untere hinabſinkt.

Die Höhe von Bellevüe z. B. liegt 70 Fuß über der Terraſſe oder dem Meeresſpiegel. In den Hafen verſetzt, würde ſie noch 30 Fuß hoch aus dem Waſſer hervorragen. Der 50 Fuß hohe befeſtigte Brauneberg vor der Feſtung Friedrichsort würde eben unter dem Waſſer verſchwinden, wenn man ihn ſeinem Platze gegenüber verſenkte.

Verſetzen wir uns auf die Terraſſe zwiſchen der Luft- und der Waſſerabtheilung des Thales der Kieler Föhrde. Ihre Grenze nach dem trockenen Lande iſt ein ſchmaler, meiſtens ſandiger Strand. Indem wir von hier aus abwärts gehen, gelangen wir bald auf Felder von braunen Tangen und grünem Seegras. Das Seegras wird immer dichter und immer länger, je weiter abwärts wir ſchreiten. Die Terraſſe iſt zu Ende. Wir ſteigen einen Abhang hinunter. Das grüne Seegras verſchwindet. Wir waten durch eine dicke Schicht brauner, todter Seegrasblätter. Endlich ſind wir unten auf der *Sohle des Waſſerthals* angelangt, auf einer faſt wagrecht von einer Seite zur andern laufenden Ebene, die mit ſchwarzem Schlamme (Mud) bedeckt iſt. Eine Linie, die man von der Stadt Kiel bis an die Mündung der Föhrde zieht, hat nach außen hin nur wenig Neigung. Denn bei der Stadt liegt ſie 40 Fuß unter dem Waſſerſpiegel; bei der Feſtung nicht mehr als 60 Fuß.

Jede der ſoeben beſchriebenen Regionen des Waſſerthals hat ihre eigenthümlichen Bewohner.

Auf den unterſeeiſchen Seegraswieſen wohnen unzählige Individuen kleiner haferkorngroßer Schnecken[16]). Wo Seegras geſchnitten und zum Trocknen auf dem Strande ausgebreitet wird, miſchen ſie ſich in Maſſen mit dem Sande. *Seenadeln*[17]),

Fiſche, nur wie Federkiele dick, ſchlingen ihren Schwanz um Seegrasblätter und wiegen ſich leiſe hin und her.

Hier bauen die Stichlinge[18]) Neſter aus Seepflanzen für ihre Brut. Schaaren von jungen Seeſternen, von Krabben und kleineren Krebſen verkriechen und nähren ſich in der Seegrasregion. Unter den hier häufigen Krebſen iſt einer, der Gehörorgane im Schwanze hat[19]). Er gehört zu den Hauptſpeiſen der Heringe, die den Kieler Hafen im Herbſt und Winter beſuchen.

In dem modernden Seegras halten ſich viele Würmer und Nacktſchnecken von rothen, gelben und grünen Farben auf. Eine Schnecke[20]) mit einer hornartigen weichen Schale iſt hier, die ſich zu einer kugelförmigen Maſſe zuſammenzieht, wenn man ſie berührt. Sie hat die Fähigkeit mit breiten Lappen an ihrem Fuße vom Boden aufzuſteigen und ſchmetterlingsartig durch das Waſſer zu fliegen. Im Frühling ſammeln ſich ihre Eier, die ſie, in Schnüren verkittet, ablegt, zuweilen in ſolchen Maſſen im Schleppnetz an, daß man Hände voll herausnehmen kann.

In den Regionen des grünen und modernden Seegraſes leben auch die jungen Quallen[21]). Sie ſitzen wie becherförmige Polypen feſt. Die kleinen ſchwimmenden Quallen entſtehen aus dem Körper dieſer Jugendform durch Theilung. Die Theile ſind wie Teller aufeinander geſtapelt. Wenn der oberſte zu einer fertigen Qualle geworden iſt, reißt er ſich durch Zuckungen los und ſchwimmt fort. So geht aus einem Quallenei eine kleine Schaar von Quallen hervor.

In dem ſchwarzen Schlamm des Grundes wimmelt es von Würmern und mehren Arten Muſcheln. Eine kleine linſengroße Muſchel[22]) iſt hier ſo reichlich vertreten, daß es nicht ſchwer iſt, Tauſende derſelben durch Haarſiebe aus dem Schlamme auszuſieben. An manchen Stellen fängt man ſoviel Würmer mit ihren Röhren, daß der Boden damit dicht durchſpickt ſein muß.

Von dieſer reichen Bevölkerung würden wir nur wenig bemerken, wenn wir den Abhang und die Sohle des Waſſerthales wirklich trockenen Fußes durchwanderten.

Bringt man aber lebendes und todtes Seegras und Mudmaſſe aus dem Schleppnetz in Schüſſeln und Aquarien, und übergießt man ſie mit Seewaſſer, ſo kann man nach einigen Stunden die Thiere ſchwimmen und kriechen, graben, Röhren bauen, eſſen und athmen ſehen; offenbar führen ſie dann alle ihre Thätigkeiten gerade ſo aus, wie ſie es an ihren natürlichen Wohnſtätten am Meeresboden thun, und wie wir es in einer Taucherglocke niemals wahrnehmen würden.

Aquarien mit den Bodenbeſtandtheilen des Meeres und den Thieren, die in dieſen wohnen, ſind Fragmente des Meeres ſelbſt. Wir lernen das Ganze kennen, wenn wir es fragmentweiſe ſtudiren. Aus Stückwerk iſt ja alles Wiſſen zuſammengeſetzt.

Draußen vor den Oeffnungen der Buchten, wo die Wellenbewegung und die Strömungen mit größerer Kraft auf den Grund einwirken, als in den eingeſchloſſenen Meerestheilen, da häuft ſich weniger ſchwarzer Mudboden an und es wachſen hier braune und rothe Algen in dichten Raſen und geben einer Menge von Mollusken, Würmern, Krebſen, Polypen, Schwämmen und Infuſorien Schutz und Nahrung. Dahin gehen denn auch die Fiſche gern; denn alle ſind Thierfreſſer; und auch die Fiſcher machen hier den beſten Fang. Auf öden Sandgründen, den Wüſten des Meeres, würden ſie ihre Netze und Angeln umſonſt auslegen.

Was ich über die Beſchaffenheit und die Belebung des Seegrundes der Oſtſee mittheilte, gründet ſich auf Unterſuchungen der Schleswig-Holſteiniſchen Buchten. Für die Unterſuchung des großen inneren und öſtlichen Theiles der Oſtſee iſt bis jetzt wenig gethan.

Oſtwärts von unſern Küſten nimmt die Tiefe der Oſt-

ſee nur langſam zu. Zwiſchen Mecklenburg und den däniſchen Inſeln beträgt ſie nur 90 Fuß, bei Bornholm 150—160 Fuß.

Der öſtliche Theil des baltiſchen Meeres iſt tiefer; im Norden von Danzig 300—500 Fuß, zwiſchen Kurland und Gottland 1100 Fuß tief.

Zur Erforſchung der Grund- und Waſſerbeſchaffenheit und der Pflanzen und Thiere dieſer tieferen Gegenden ſollte im Juli 1870 von Kiel aus eine Expedition auf Koſten der Regierung unternommen werden. Ein Kanonenboot unſerer Marine war bereits zur Verfügung geſtellt. Der Krieg hinderte die Ausführung. Hoffentlich können wir ſie im Jahre 1871 in's Werk ſetzen und in den folgenden Jahren auch auf die Nordſee ausdehnen.

In der ganzen ſüdlichen Nordſee, zwiſchen Deutſchland, Holland, England und Schottland werden wir jedoch nicht einmal die Tiefen finden, die im öſtlichen Becken des baltiſchen Meeres gemeſſen ſind. Faſt überall erreicht das Senkblei Grund, ehe 150 Fuß der Leine abgelaufen ſind. Drei Seemeilen ſüdlich von Helgoland iſt eine kleine 186 Fuß tiefe Stelle. Es iſt die tiefſte der ſüdlichen Nordſee. Sie iſt gerade ſo tief unter dem Meeresſpiegel, wie der höchſte Punkt der Inſel Helgoland über demſelben liegt.

Im Vergleich mit der Oſtſee iſt die Nordſee ausgezeichnet durch größeren Salzgehalt, durch eine wärmere Wintertemperatur und durch den Wechſel von Fluth und Ebbe, der ſie zu einem ſtrömenden, wellenbewegten und rauſchenden Meere macht.

Der Theil der Nordſee, der zwiſchen die Küſten des Feſtlandes und die Inſeln eindringt, gleicht einem vielarmigen Strome, der ſeine Ufer an jedem Tage überſchwemmt und die angrenzenden Niederungen, die Watten, bis auf Meilenweiten unter Waſſer ſetzt.

Mit dem Eintritt der Ebbe verläßt das übergelaufene Waſſer die Watten wieder in zahlreichen kleinen Rinnen, die aus

verſchiedenen Richtungen her zuſammenkommen und ſich zu immer größeren Strömen vereinigen, in denen es mit derſelben reißenden Geſchwindigkeit, mit welcher der Rhein bei Bonn vorüberfließt, dem offenen Meere zueilt.

Die Fluth- und Ebbeſtrömungen ſind bewegende Kräfte von ungeheurer Wirkung. Sie erweitern und vertiefen oder verſanden ihre Rinnthäler in geringerem oder größerem Grade. Beſonders ſind es die Ebbeſtrömungen vor den Mündungen der Elbe und Eider, Weſer und Ems, die fortwährend Veränderungen am Boden der Stromrinnen hervorbringen und dadurch die Anſiedelung und das Aufkommen vieler Pflanzen und Thiere verhindern, die ſonſt alle anderen Lebensbedingungen dort finden würden; denn an den Seetonnen vor jenen Flußmündungen und deren Ankerketten, an den Feuer- und Lotſenſchiffen, an geſunkenen Fahrzeugen, an ſteinernen und hölzernen Uferbauten wird jedes Fleckchen von lebenden Weſen eingenommen. Selbſt den Rückenpanzer größerer Taſchenkrebſe[23]), die Kraft genug haben, ſich aus dem Sande, den der Strom über ſie wirft, wieder hervorzuwühlen, benutzen Würmer als ein relativ feſtes Fundament auf dieſem unſteten Boden. Sie heißen Sandrollen[24]), weil ſie ſich walzenförmige, federkieldicke Röhren aus Sandkörnern bauen. Man findet Taſchenkrebſe, die fauſtgroße Bündel ſolcher Röhren auf ihrem Rücken tragen müſſen.

Leider gehört auch die Auſter zu denjenigen Thieren, die auf den wandelbaren Gründen, mit denen der deutſche Nordſeeſaum ſo reich geſegnet iſt, durchaus nicht leben können. Wäre ſie es im Stande, ſo würde ſie gewiß der reichlichen und ſchönen Nahrung wegen mit den dort wohnenden Sand- und Herzmuſcheln, die zu weiter nichts als nur zum Kalkbrennen taugen, in Concurrenz treten, und wir würden ſie mit allen Mitteln der Wiſſenſchaft und Technik unterſtützen, damit ſie die Oberhand gewinnen und jene gemeineren Geſchlechter verdrängen könnte.

Alles Suchen nach Auſtern und feſtem Boden zur Anlegung

von Austernbänken an der ganzen holsteinischen Westküste und vor der Mündung der Elbe, Weser und Jahde und in einem großen Theile des hannöverschen Wattenmeeres hat zu negativen Resultaten geführt. Und auf meine Erkundigungen bei Schalengräbern und Kalkbrennern auf holsteinischem und hamburgischem Gebiet erhielt ich überall die Antwort, daß sie an ihren Küsten niemals Austern gefunden hätten.

Der einzige für Bildung natürlicher Austernbänke günstige Theil der norddeutschen Wattenmeere beschränkt sich auf die größeren Stromrinnen in der Nähe der schleswigschen Inseln, und auf einige unbedeutende Punkte der hannöverschen Küstengegend.

Die schleswigschen Austernbänke bestehen aus Ansammlungen vieler dicht nebeneinander wohnender Austern auf den seitlichen Abhängen der Rinnthäler, in welchen die Hauptströme des Fluth- und Ebbewassers laufen. Der Grund besteht in der Regel aus festem Sand, kleinen Steinen und Schalen von Austern und andern Muscheln. Ueber der Mehrzahl der Bänke steht bei Ebbe noch 5—6 Fuß Wasser. Tiefer als 20—30 Fuß kommen im Wattenmeere keine Austernbänke vor. Die meisten liegen bei den Inseln Sylt, Amrum und Föhr. Es sind im Ganzen 47, von denen jedoch 18 wegen ihrer Armuth an Austern oder wegen geringer Qualität derselben wenig Werth haben.

Die größten dehnen sich über $\frac{1}{4}$ Meile in der Richtung ihres Stromthales aus und haben bis $\frac{1}{8}$ Meile Breite.

Das Wattenmeer ist von schwebenden Sand- und Schlicktheilchen so sehr getrübt, daß es nicht möglich ist, die Austernbänke in größerer Ausdehnung durch das Wasser hindurch wahrzunehmen. Nur bei anhaltenden Ostwinden, welche das Wasser von unserer Nordseeküste abwehen, werden die oberen Ränder mancher flach liegenden Bänke so seicht, daß man sie zu Fuß erreichen, die Austern liegen sehen und mit der Hand aufnehmen kann.

An ſolchen Stellen liegen ſie aber ſelten ſo dicht zuſammen, wie in der Mitte der Bänke. Denn auf ſeichten Stellen richtet der ſtarke Froſt, der anhaltende Oſtwinde im Winter zu begleiten pflegt, die im flachen Waſſer herangewachſenen Auſtern zu Grunde. Ein Anſammeln von Auſtern vieler Generationen, was an tieferen Stellen gerade zur Bildung von Bänken führt, wird alſo hier durch die Kälte und den Eisgang verhindert. Unſere Kenntniſſe von der Beſchaffenheit der Auſternbänke beruhen daher faſt ausſchließlich auf dem Gebrauch des Schleppnetzes.

Das Schleppnetz der Auſternfiſcher beſteht aus einem viereckigen Rahmen mit einem dreieckigen Bügel, an dem das Zugtau befeſtigt wird, und aus einem Netzbeutel, deſſen untere Hälfte aus eiſernen Ringen zuſammengefügt iſt, weil Netzgarn beim Schleppen über die rauhen Schalen hin bald zerreißen würde. Es wiegt 50—60 Pfund. In der Regel fiſchen die Auſternfiſcher mit zwei, bei raſcher Briſe mit drei bis vier Netzen zugleich.

An den Erſchütterungen des angeſpannten Taues kann man oben im Fahrzeug mit der Hand fühlen, ob das ausgeworfene Netz über Auſtern geht. Nach 4 bis 5 Minuten langem Schleppen wird es aufgezogen und auf Deck ausgeſchüttet.

Auf guten Bänken machen erwachſene Auſtern die Hauptmaſſe des Fanges aus; doch kommen mit ihnen ſtets auch leere Schalen von Auſtern und andern Muſcheln, lebendige Miesmuſcheln, Schnecken, Krebſe, Würmer, Moosthiere, Seeſterne, Seeigel, Polypen, Schwämme und Algen herauf. Auf reichen Bänken liefert ein Zug 100 bis 200 verkäufliche Auſtern, welche die Fiſcher alle einzeln aus dem Haufen ausleſen und mit einem Meſſer von aufſitzenden Thieren und Pflanzen reinigen müſſen.

Wie ſich die Auſtern ſelbſt als junge Thiere gern auf Schalen todter oder lebendiger Auſtern niederlaſſen, ſo ſiedeln ſich auf und ſogar in ihren Schalen verſchiedene andere Thiere an.

Bei einer Beſichtigung der Auſternbänke im März 1870 nahm ich aus einem auf Deck geworfenen Haufen Auſtern, die

alle mit fremden Thieren beſetzt waren, zwei heraus und zählte die Bewohner der Schale.

Auf der einen ſaßen 54 Seepocken
41 kleine Miesmuſcheln
und 9 Würmer (Sandrollen)
zuſammen 104 Thiere.

Die andere trug 180 Seepocken
und 141 kleine Miesmuſcheln
zuſammen 321 Thiere.

Wir fiſchten auf einer Bank, von der wahrſcheinlich alle Freunde ſchleswigſcher Auſtern öfter ſchon Auſtern gegeſſen haben, ohne zu ahnen, wie vielen andern Thieren durch den Fang der Auſtern die Wohnung und das Leben genommen wurde.

Eine genaue Abſchätzung der Zahl aller erwachſenen Auſtern im ſchleswigſchen Wattenmeere iſt nicht zu machen. Doch glaube ich annehmen zu dürfen, daß ungefähr 5 Millionen daſelbſt liegen. Wenn wir nun jeder Auſter im Durchſchnitt nur 20 Schalenbewohner zumeſſen, was nach meinen Zählungen keine Uebertreibung iſt, ſo kommen wir auf 100 Millionen Auſternbewohner. Da außer dieſen aber noch ungeheure Mengen von Thieren neben den Auſtern auf den Bänken wohnen, ſo ſieht man hier einen kaum faßbaren Reichthum an lebendigen Weſen entwickelt, gegen den die Schaaren der Vögel und ſelbſt die Heere der Inſekten in Wäldern, Gärten und Feldern doch noch zurückſtehen müſſen.

Dieſe ſtarke Mitbewerbung um Wohnraum und Nahrung, die man auf den Auſternbänken findet, muß natürlich die Vermehrung und Ausbildung der Auſtern ſelbſt beeinträchtigen. Es iſt anzunehmen, daß ohne ſo viele Nahrungsconcurrenten die Auſternbänke in gleichen Zeiten mehr fiſchbare Auſtern produziren würden; wenigſtens dürften zur Steigerung der Produktivität Eier und Auſternembryonen überreichlich erzeugt werden.

Die Laichzeit der Auſtern fällt in die Sommermonate. Die Eier werden nicht in's Waſſer gelegt, ſondern bleiben in dem

Barte, d. h. zwiſchen den Kiemen- und Mantelplatten der Alten hängen. Hier entwickeln ſie ſich zu kleinen Thieren mit ſcheibenförmigen Schalen und erſcheinen, mit bloßem Auge betrachtet, als ſehr kleine bläuliche Körnchen. Im Auguſt 1869 ſammelte ich die Jungen von fünf Auſtern. Aus der Zählung eines abgewogenen Theils der ganzen Maſſe dieſer jungen Thiere ergab ſich, daß im Durchſchnitt einer jeden dieſer 5 Auſtern 1,012,000 Junge zufielen.

Damit jedoch aus dieſer großen Zahl nicht zu viel gefolgert werde, füge ich gleich hinzu, daß junge, drei- bis vierjährige Auſtern viel weniger Eier hervorbringen und daß man auch nicht in allen Auſtern Eier oder Embryonen findet.

Wir wollen annehmen, es laichten von den 5 Millionen Auſtern des ſchleswigſchen Wattenmeeres nur 10 Procent, alſo nur 500,000, und jede von dieſen erzeugte nur 100,000 Junge, ſo würden 50,000 Millionen junge Auſtern entſtehen, alſo 10,000 mal ſoviel, als alte vorhanden ſind.

Nach dieſer Berechnung, mit der ich mich ſicherlich weit unter der Wirklichkeit gehalten habe, kann es nicht an den Mutterauſtern, nicht an unzureichender Eierfruchtbarkeit derſelben liegen, daß unſer ganzes Wattenmeer nicht mit Auſtern gepflaſtert iſt, ſondern an dem Wattenmeere ſelbſt und an gewiſſen Eigenſchaften, welche die jungen Auſtern, nachdem ſie ihre Mutter verlaſſen haben, annehmen.

Wenn die junge Auſter ihre Brutſtätte verläßt, beſitzt ſie ein Schwimmorgan, ein aus ihrer Schale heraustretendes Polſter mit langen ſchwingenden Wimpern, durch welche ſie ſich, wie durch eine Menge Ruder, fortbewegt. Dieſes Schwimmorgan verliert ſie bei weiterer Fortentwicklung. Nun iſt ſie an den Boden gebunden. Die eine Klappe ihrer Schale verlöthet ſich während des Wachſens mit dem Körper, auf dem ſie liegt. Wo ſie ſich niederließ, da muß ſie bleiben, denn es wächſt ihr kein muskulöſer Fuß zur Fortbewegung des Körpers, wie andern Mu-

ſcheln. Wenn Strömungen und Wellen ſie mit Sand bedecken, wenn das ruhende Waſſer Schlick über ſie lagert; wenn Pflanzen ſie überwuchern, ſo iſt ſie nicht im Stande, ſich in das freie Waſſer emporzuarbeiten und weiter zu wandern, ſondern ſie muß an Ort und Stelle zu Grunde gehen, falls ſie nicht durch beſondere äußere Umſtände gerettet wird.

Dies muß Denjenigen unbekannt geweſen ſein, welche glaubten, man könne die Auſtern an unſern Küſten ebenſo maſſenhaft groß ziehen, wie ſie Eier produziren. Die neue franzöſiſche Methode, durch welche dies Ziel erreicht werden ſollte, ſtützte ſich freilich auch auf dieſe Meinung. Daß ſie ein Irrthum war, haben die negativen Reſultate derſelben bewieſen [25]).

Das reizende Problem, in allen Stromrinnen unſeres Wattenmeeres Auſternbänke anzulegen und die Auſtern zu einem billigen Nahrungsmittel zu machen, wie gefordert worden iſt, wäre alſo entweder durch Feſtlegen des veränderlichen Meeresgrundes zu löſen oder dadurch, daß man das ſehr kleine Rudiment des Auſternfußes, der, ſo wie er iſt, nicht die geringſte Ortsbewegung ausführen kann, durch Zuchtwahl ſo weit vergrößerte, daß ſich die Auſter vor Verſchüttungen ebenſo leicht ſchützen könnte, wie die Herz- und Sandmuſcheln.

Von einem ſolchen Unternehmen würde wohl der erfahrenſte Whitſtabler Auſternzüchter, und wenn er der eifrigſte Darwinianer wäre, abſtehen. Eher würde der wandelbare Grund des gewaltigen Meeres ſich zwingen laſſen, ſtetig zu werden, ehe es gelingen möchte, die Form des zarten Weichthieres umzubilden.

Unſere Bemühungen zu Gunſten der Auſternproduktion werden dem gegenüber, was das Meer für und wider ſie thut, ſchwerlich je zu bedeutenden Reſultaten führen.

Wo der Boden feſt iſt und die Natur ſchon Auſternbänke angelegt hat, da werden wir durch Entfernung von Schlick, von Pflanzen und ſchädlichen Thieren und durch Ausſtreuen von Auſternſchalen, die den Jungen die beſten Befeſtigungsplätze dar-

bieten, die Ausdehnung und den Reichthum der Bänke befördern können, wenn wir zu gleicher Zeit darauf achten, daß auf denſelben immer ausgewachſene Auſtern genug zur Fortpflanzung liegen bleiben.

Verfolgt man die Geſammtheit der zuſammenlebenden Thier-Arten und das Verhältniß ihrer Individuenzahl zu einander, mit einem Wort: die Fauna der Stromrinnen von den inneren Theilen des Wattenmeeres nach den Ausgängen hin, ſo bemerkt man, daß ſie immer mehr den Charakter der Fauna der tiefe-ren Nordſeegründe annimmt.

So erſcheinen auf denjenigen Auſternbänken, welche am Nord- und Südende der Inſel Sylt liegen, einzelne Hummer, große Taſchenkrebſe, kugelförmige Seeigel[26]), die Seehand[27]) und der Dreikantwurm[28]): alles Thiere, welche ich auf den inneren Bänken niemals antraf, die aber alle auch Bewohner der freien Nordſee ſind.

Die Seehand iſt ein weißer oder gelber Polypenſtock von der Größe und Form einer großen mit einem plumpen Handſchuh überzogenen Hand.

Auf manchen Auſternbänken trägt faſt jede Auſter eine ſolche Thierkolonie, die weit größer iſt, als ſie ſelbſt, auf der Schale.

Die Dreikantwürmer wohnen in dreikantigen, oft Sförmig gebogenen Röhren einer weißen oder röthlichen Kalkſubſtanz, die ſie aus ihrem Körper abſondern und mit der Fläche verlöthen, auf der ſie ſich nach dem Beſchluſſe ihres Schwimmlebens niederlaſſen. Sehr oft dienen ihnen Auſterſchalen als Wohnplatz. In dem ſchleswigſchen Wattenmeere treffen da, wo ſich der Dreikantwurm zu den Auſtern geſellt, die günſtigſten Bedingungen für die Ausbildung der wohlſchmeckendſten Auſtern zuſammen. Ein auf einer ſchleswigſchen Auſter ſitzender Dreikantwurm iſt daher ſtets ein Merkmal einer Auſter der beſten Qualität und es iſt ſo einfach, daß es Jedem ohne weitere zoologiſche Kenntniſſe zur Entſcheidung dienen kann.

Ein Paſtor auf Sylt, der gern gute Auſtern aß, pflegte zu den ausſegelnden Auſternfiſchern zu ſagen: Bringt mir Auſtern mit, aber von denen, die der liebe Gott gezeichnet hat, womit er die von Dreikantwürmern bewohnte Sorte meinte.

Außerhalb der Inſeln, die wie durchbrochne Schutzmauern vor unſern Feſtlandsküſten aus dem Meere ragen, ſinkt der Boden der Nordſee meiſtens ganz allmählich bis zu ſeiner vorherrſchenden Tiefe von 100 bis 120 Fuß, ſelten bis 150 Fuß abwärts.

Wir wollen uns vorſtellen, das Waſſer habe ihn verlaſſen und wir beträten ihn von England aus, etwa in der Gegend von Hull, und auf einer nach Oſten führenden Eiſenbahn durcheilten wir das ganze Gebiet. — Da würden wir, vom Morgen bis zum Abend fahrend, nichts weiter ſehen, als eine grenzenloſe Ebene. Erſt nachdem wir einen Weg von 80 Meilen (ſo lang wie von Hamburg nach Stuttgart) zurückgelegt hätten, würden wir auf einen einſamen hohen Punkt ſtoßen: auf den ſenkrecht aufſteigenden Felſen von Helgoland in der Nähe des öſtlichen Endes der entſetzlich eintönigen Fläche, welcher gegenüber die Lüneburger Haide für ein landſchaftlich reich gegliedertes Terrain gelten könnte.

Sehen wir aber auf die Fruchtbarkeit beider, ſo iſt die Lüneburger Haide eine Wüſte, die Ebene des Nordſeegrundes dagegen ein fruchtbares Feld, von welchem ſeit Jahrhunderten ununterbrochen reiche Ernten gehalten werden. Denn ſie iſt eins der beſten Fiſchereigebiete Europas, auf dem gegenwärtig allein über 650 engliſche und über 250 deutſche Fahrzeuge jährlich mehr als anderthalb Millionen Centner Fiſche fangen.

Zu dieſem unerſchöpflich fiſchreichen Felde macht unſere Nordſee ihr Reichthum an wirbelloſen Seethieren.

Als ich einſt auf einer Helgolander Schaluppe mit engmaſchigen Schleppnetzen zwiſchen Helgoland und der Weſermündung auf 120—150 Fuß Tiefe fiſchte, geriethen ſelbſt die gleichmüthi-

gen Helgoländer über die Menge der gefangenen Thiere in Erſtaunen und ſtanden mit belebten Geſichtern um meine Gläſer herum, in denen kleine ziegelrothe Seeſterne mit ſchlangenförmigen Armen liefen, Seeigel und Schnecken krochen, Würmer auf- und niederſchlängelten, Polypen ihre Fühlfäden entfalteten, Muſcheln ihre Schalen öffneten und Krebſe ſteifbeinig einhergingen. Und als ſie meine Freude ſahen und meinen Eifer, von allem Lebendigen einzuſammeln, ſchienen ſie nachdenklich zu werden, daß ich in ihrem Gebiete Dinge entdeckt habe, die auch für ſie Werth haben könnten. Und in der That hatten ſie auch eine Menge Proben von denjenigen Weſen vor Augen, ohne deren Anweſenheit weder ſie ſelbſt, noch Tauſende von anderen Fiſchern ihr Gewerbe in der ſüdlichen Nordſee mit Gewinn betreiben könnten. Denn dieſe Maſſen kleiner Thiere ſind die Nahrung aller der geſchätzten Seefiſche, mit welchen die Märkte von London, Hamburg und Bremen verſorgt werden..

Außer der Gegenwart reichlicher Nahrung iſt auch die Tiefe und die Beſchaffenheit des Bodens eine weſentliche Bedingung für einen großartigen Fiſchereibetrieb. Und in dieſer Hinſicht iſt die ſüdliche Nordſee deshalb ein ausgezeichneter Fiſchereigrund, weil ſie eine ſtein- und felſenloſe Ebene ohne große Tiefe iſt. Die einzigen feſten Gegenſtände, an welche die großen Schleppnetze der Fiſcher zuweilen ſtoßen, ſind große Klumpen von aufeinander ſitzenden Auſtern, die überall in der freien Nordſee vorkommen, die aber ihrem Geſchmacke nach weit hinter den Auſtern des Wattenmeeres zurückſtehen, ſelbſt dann, wenn Dreikantwürmer auf ihnen Wohnung genommen haben. Sonſt iſt über den weichen ſandig-ſchlickigen Untergrund ein lebendiger Teppich kleiner Thiere von ſehr verſchiedenen Formen, Farben und Bewegungen ausgebreitet, über welchen die Schleppnetze der Fiſcher ungehindert hinſtreichen und ſich mit Fiſchen füllen können.

Eine der Hauptabſichten meiner bisherigen Darſtellung be-

ſtand darin, zu zeigen, daß der Boden unſerer Meere einen ſehr großen Reichthum an Thieren beſitzt. Wenn dieſes mir gelungen iſt, ſo muß ſich die Frage aufdrängen: Woher empfangen denn diejenigen Thiere, die Millionen Centner von Fiſchen ernähren, ihre eigene Nahrung? Denn kein Thier, auch nicht das kleinſte, kann von Waſſer allein leben, ſondern bedarf außerdem noch feſter Speiſe, was ſchon Ariſtoteles beſſer wußte, als es manchen eifrigen Vertheidigern der künſtlichen Auſtern- und Fiſchzucht unſerer Tage bekannt zu ſein ſcheint.

Und dieſe ihnen unentbehrliche feſte Nahrung können ſie auch nicht aus den Salzen und Gaſen, die im Meerwaſſer aufgelöſt ſind, ziehen, ſondern die Pflanzen müſſen ſie ihnen aus unorganiſchen Stoffen bereiten.

Das Meer iſt das große Gebiet der Algen oder Tange, die hier von mikroſkopiſcher Winzigkeit bis zu Dimenſionen vorkommen, welche die Länge der größten Bäume übertreffen. Wo der Boden ſteinig und felſig iſt, gedeihen ſie von der Strandlinie bis zu Tiefen von mehren hundert Fuß hinab.

Für die Ernährung der Seethiere in unſern Meeren ſind einige größere braune und grüne Tange (Fucus, Laminaria, Ulva) und außerdem das Seegras von der größten Wichtigkeit und zwar weniger im lebenden Zuſtande, als vielmehr, nachdem ſie abgeſtorben, zu Grunde geſunken und in Moder übergegangen ſind; denn lebende Tang- und Seegrasblätter verzehren nur wenig Thiere; aber die Modertheilchen der todten Pflanzen bilden eine Hauptnahrung für viele wirbelloſe Seethiere, beſonders für Muſcheln und Würmer und auch für die Embryonen der übrigen.

So wird es begreiflich, daß die Mudregion ruhiger Buchten und das von organiſchen Schwebſtoffen immer getrübte Wattenmeer eine große Menge von Thieren ernähren können.

Zu den Nahrungsmitteln, welche die Seepflanzen zubereiten, fügen die großen Flüſſe, die ſich in die Oſtſee und in den ſüdlichen Theil der Nordſee ergießen, einen nicht unbedeutenden

Antheil organiſcher Stoffe hinzu. Was die Weichſel und Oder, die Eider, Elbe, Weſer, Ems und Themſe an animaliſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen in das Meer tragen, iſt daher nicht für alle Zeiten aus dem nutzenbringenden Kreislauf der Stoffe verſchwunden. Wie die Moderſtoffe auf dem Acker grüne Blätter und mehlige Körner bilden helfen, ſo nehmen die Schwebſtoffe, welche das Flußwaſſer trüben, an dem Aufbau und den Lebensverrichtungen ſehr verſchiedener Thiergeſtalten Theil, und wir erkennen ſie nicht wieder, wenn ſie als Atome köſtlichen Seefiſchfleiſches vor uns liegen. „Alles iſt neu in der Natur, und doch immer wieder das Alte" (Göthe).

Unſere Oſtſee und Nordſee ſind kleine Meere, ſind nur Buſen, mit denen der große atlantiſche Ocean in unſern Erdtheil eindringt; aber dennoch empfangen wir auch von ihnen den Eindruck des Großen und Erhabenen der unendlichen See.

Sie ſind flach gegenüber den Oceanen, in welche die höchſten Berge verſenkt werden könnten; aber dennoch haben ſie Theil an allen Eigenſchaften des freien Meeres. Ihr Waſſer iſt ſalzig und wird durch Winde und durch den Wechſel der Wärme in ſteter Bewegung erhalten. Denn auch in der Oſtſee, die eine nur wenige Zoll betragende Fluth und Ebbe hat, bringen dieſe Kräfte und der Austauſch ihres brackiſchen Waſſers gegen das ſalzreichere Nordſeewaſſer oberflächliche und untere Strömungen zu Stande.

Auch die Geſammtheit der marinen Pflanzen und Thiere unſerer Meere ſind nur Zweige der Flora und Fauna des atlantiſchen Meeres.

In den nordöſtlichen Zweigen des baltiſchen Meeres, im finniſchen und rigaiſchen Meerbuſen, wo das Waſſer trinkbar wird, erliſcht zwar die marine Thierwelt. Je mehr aber der Salzgehalt der Oſtſee zunimmt und je geringer der Unterſchied zwiſchen der Sommer- und Wintertemperatur des Seewaſſers

wird, alſo je näher ihr Gebiet der Nordſee rückt, je mehr Seethierarten erzeugt und ernährt ſie.

Diejenigen Oſt- und Nordſeethiere, die ſowohl große Sommerwärme, als auch Eiskälte vertragen können — und das können die meiſten — ſind Naturen, die nicht blos für den kalten Norden, ſondern auch für den heißen Süden paſſen. Und in der That ſind auch viele Arten von den kanariſchen Inſeln, von dem ſchwarzen und Mittelmeer bis in das nördliche Eismeer verbreitet. Ja mehrere konnten bis an die Küſte Sibiriens und durch die Behringsſtraße bis in's ochotskiſche und japaniſche Meer verfolgt werden. — Es ſind Thiere, die ſehr alten Geſchlechtern angehören, die ſchon lebten, ehe Europa ſeine jetzige Geſtalt beſaß; denn man findet viele Arten in Erdſchichten abgelagert, die zu der Zeit entſtanden, wo die Braunkohlen lebende Pflanzen waren.

Auch gehen ſie im atlantiſchen Meere in viel größere Tiefen hinunter, als ſie in unſern Meeren erreichen können. So fiſchten 1869 engliſche Tiefſeeforſcher eine im Mudgrund des Kieler Hafens ſehr häufige kleine Muſchel, das Körbchen[29]) 8856 Fuß tief.

Wenn in ſo großen Tiefen des atlantiſchen Oceans dieſelben Thierformen ſich ebenſo gut ausbilden und leben können, wie in den geringen Tiefen unſerer Meere, ſo müſſen in beiden die weſentlichen äußern Bedingungen für das Thierleben übereinſtimmen.

Die Strand- und Oberflächenthiere erfahren den größten Wechſel von Licht und Finſterniß, von Wärme und Kälte, von Bewegung und Ruhe und von ſchwach- und ſtarkgeſalzenem Waſſer. Die Gradſchwankungen aller dieſer Erſcheinungen werden allmählich immer geringer, je tiefer ſie hinabwirken. Die Tiefſeethiere müſſen alſo in Verhältniſſen von großer Gleichförmigkeit leben.

Der zu ihnen hinabdringende Lichtſchein wird um ſo ſchwä-

cher ſein, je tiefer ſie wohnen. Bis 12,000 Fuß tief hat man aber Krebſe und Mollusken mit vollkommen entwickelten Augen gefunden; ſie werden alſo ſehen, d. h. Reize des Lichtes empfinden können. Erreichte ſie keine Spur von Licht mehr, ſo würden ihre Augen verkümmert ſein oder fehlen wie bei Molchen, Fiſchen, Krebſen und Inſekten, die in der Finſterniß tiefer Höhlen wohnen.

Die Tiefſeethiere leben immer in einer niedrigen, ſehr wenig Wechſel erfahrenden Temperatur. In Tiefen von 7000 Fuß — 14,000 Fuß hat man auf verſchiedenen Stellen des atlantiſchen Oceans nur 2—3° R. Wärme gemeſſen.

Die Waſſerbewegungen, welche der Wechſel von Fluth und Ebbe und die Stürme hervorbringen, werden ſie nur als ſchwache Schwankungen oder gar nicht mehr erfahren. Wohl müſſen aber Strömungen kalten Waſſers, das in den Polarmeeren niederſinkt und nach dem Aequator hingeht, um den Raum des dort verdunſteten Waſſers einzunehmen, auch die Seethiere der großen Tiefen beſtreichen.

Am Seeboden iſt das Waſſer dichter als an der Oberfläche, weil es durch das Gewicht der ganzen überliegenden Waſſermaſſe zuſammengepreßt wird. Am Grunde des Kieler Hafens iſt das Waſſer ungefähr um $\frac{5}{1000}$ desjenigen Volumens, das es an der Oberfläche einnimmt, verdichtet; am Grunde der ſüdlichen Nordſee um $\frac{18}{1000}$ und in 18,000 Fuß Tiefe, wo man im atlantiſchen Ocean noch verſchiedene Thiere gefunden hat, ungefähr um $\frac{1}{10}$.

In dem dichteren Waſſer bewegen ſich die Tiefſeethiere ſicherlich aber ebenſo leicht, wie die Thiere der höheren Regionen in nicht zuſammengedrücktem Waſſer; denn überall iſt der Körper der Seethiere von Waſſer durchtränkt, welches gerade eben ſo dicht, wie das Waſſer in ihrer Umgebung iſt, und daher dem Drucke von oben her vollkommen das Gleichgewicht hält. Ein in die Lebensarbeiten der Tiefſeethiere eigenthümlich eingreifender Waſſerdruck iſt alſo nicht vorhanden. Wie könnten ſonſt

dieſelben Thierarten ſowohl in geringen als auch in großen Tiefen übereinſtimmend zur Ausbildung kommen?

Dennoch haben manche Naturforſcher centnerſchwere Gewichte ausgerechnet, welche auf die Tiefſeethiere drücken ſollen. Offenbar überſahen ſie hierbei, daß die Seethiere mit Seewaſſer erfüllte Thiere ſind. Auch hat keiner dieſer Rechner angegeben, bei welcher beſtimmten Tiefe ihr Waſſerdruck anfängt als eine eigenthümliche Lebensbedingung auf die Seethiere einzuwirken. Dem gegenüber kommt es mir vor, als machten ſich die Krebſe am Meeresgrunde mit ihren Sprüngen darüber luſtig, daß ihnen die Menſchen droben mathematiſche Größen als wirkliche Laſten aufbürden wollen.

In den verſchiedenen Tiefen, welche die Seethiere bewohnen, erfahren ſie alſo in keiner ganz eigenthümliche neue Einwirkungen von außen her, ſondern im Weſentlichen überall dieſelben, jedoch in verſchiedenen Abſtufungen. Das Empfindungsleben der Tiefſeethiere wird nur, entſprechend der größeren Gleichförmigkeit ihrer Wahrnehmungsſphäre, viel ruhiger ablaufen, als bei Individuen derſelben Art, die in höheren Waſſerſchichten wohnen.

Die Fauna der Länder kann der Menſch umgeſtalten. Ein Land kultiviren, heißt, die Pflanzen und Thiere, welche die Natur daſelbſt vereinigte, durch ausgewählte, gezüchtete Pflanzen und Thiere verdrängen.

Den Boden unſeres Landes haben wir durch künſtliche Grenzen abgetheilt. Er muß uns Getreide aus wärmeren Gegenden ernähren. In unſern Gärten wachſen neben den einheimiſchen Pflanzen fremde Kräuter, Sträucher und Bäume. Wo früher Hirſche graſten und von Wölfen gejagt wurden, da weiden jetzt zahme Rinder und kein Raubthier beunruhigt ſie. Mit den großen Wäldern verſchwinden die großen Scharen der Inſekten und in den Flüſſen hat der frühere Fiſchreichthum abgenommen,

hauptſächlich deshalb, weil ſie jetzt durch größere Strecken waldloſen, inſektenarmen Landes fließen, als früher.

Dieſe Veränderungen der Landfauna folgen nothwendig aus der Umgeſtaltung der Flora eines Landes.

Ueber die Flora des Meeres hat der Menſch keine Gewalt. Jedes Jahr zieht das Meer ungeheure Mengen von Tangen und Seegras auf großen Feldern in ſeinen höheren Regionen. Dort halten nur die Stürme und der Eisgang große Ernte. Von den Maſſen, welche dieſe Gewalten abmähen, wird nur wenig für immer an's Land geworfen, das meiſte bleibt im Meere, ſinkt zu Boden, zerfällt in immer kleinere Stücke und wird von Strömungen niederſinkenden, kalten Waſſers nach und nach in die größten erreichbaren Tiefen hinabgeführt, um den daſelbſt lebenden Thieren zur Nahrung zu dienen.

In dieſer ſelbſtſtändigen Arbeit wird der Menſch das Meer niemals ſtören. Die Urwälder der Kontinente kann er vernichten. Das Urwaldleben des Meeres wird ſtets fortbeſtehen und immer von da anfangen, wo das Meer unſere Füße benetzt und ſeine Wellen an den Sockel unſerer Bauwerke ſchlagen. Wohl werden wir ſeine unbezwingbaren Kräfte erſchöpfender ausnutzen lernen, indem wir ſie immer weiter erforſchen; aber in dem Leben an ſeinem Grunde wird das Meer immer nach ſeiner ureigenen Natur walten, wie ſtolz ſich auch die Kunſt der Menſchen auf ſeiner Oberfläche wiegen mag.

Anmerkungen.

1) Cardium edule.

2) Mytilus edulis.

3) Littorina littorea und Littorina rudis

4) Pleuronectes platessa.

5) Palaemon squilla, Krabbe und Carcinus maenas, Taſchenkrebs.

6) Asteracanthion rubens.

7) Arenicola piscatorum.

8) Mya arenaria.

9) Balanus crenatus

10) Cardium edule, die Herzmuſchel, Tellina balthica, Mya arenaria, Mytilus edulis und Scrobicularia piperata.

11) Clavellina lepadiformis.

12) Amurucium rubicundum.

13) Campanularia geniculata, Dynamena pumila u A.

14) Fabricia amphicora.

15) Actinia mesembryanthemum.

16) Rissoa octona.

17) Syngnathus acus und Syngnathus ophidion.

18) Gasterosteus aculeatus.

19) Mysis spinulosa.

20) Acera bullata.

21) Medusa aurita, die Ohrenqualle, und Cyanaea capillata, die Haarqualle (welche neſſelt).

22) Montacuta bidentata.

23) Platycarcinus pagurus.

24) Sabellaria anglica.

25) Dies iſt ausführlich dargeſtellt in meiner Schrift: Ueber Auſtern- und Miesmuſchelzucht und die Hebung derſelben an den norddeutſchen Küſten. Berlin, Wiegandt und Hempel, 1870, aus welcher ich mehrere, die Auſtern betreffende Stellen in dieſen Vortrag aufgenommen habe.

26) Echinus sphaera.

27) Alcyonium digitatum.

28) Serpula triquetra.

29) Corbula gibba.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtraße 24.

Anmerkungen.

1) Cardium edule.
2) Mytilus edulis.
3) Littorina littorea und Littorina rudis
4) Pleuronectes platessa.
5) Palaemon squilla, Krabbe und Carcinus maenas, Taſchenkrebs.
6) Asteracanthion rubens.
7) Arenicola piscatorum.
8) Mya arenaria.
9) Balanus crenatus
10) Cardium edule, die Herzmuſchel, Tellina balthica, Mya arenaria, Mytilus edulis und Scrobicularia piperata.
11) Clavellina lepadiformis.
12) Amurucium rubicundum.
13) Campanularia geniculata, Dynamena pumila u Ä.
14) Fabricia amphicora.
15) Actinia mesembryanthemum.
16) Rissoa octona.
17) Syngnathus acus und Syngnathus ophidion.
18) Gasterosteus aculeatus.
19) Mysis spinulosa.
20) Acera bullata.
21) Medusa aurita, die Ohrenqualle, und Cyanaea capillata, die Haarqualle (welche neſſelt).
22) Montacuta bidentata.
23) Platycarcinus pagurus.
24) Sabellaria anglica.
25) Dies iſt ausführlich dargeſtellt in meiner Schrift: Ueber Auſtern- und Miesmuſchelzucht und die Hebung derſelben an den norddeutſchen Küſten. Berlin, Wiegandt und Hempel, 1870, aus welcher ich mehrere, die Auſtern betreffende Stellen in dieſen Vortrag aufgenommen habe.
26) Echinus sphaera.
27) Alcyonium digitatum.
28) Serpula triquetra.
29) Corbula gibba.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtraße 24.